C 24-2

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

Manual de Campanha

ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS

2ª Edição
2002

C 24-2

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

Manual de Campanha

ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS

2ª Edição
2002

Preço: R$

CARGA

EM.....

PORTARIA Nº 079-EME, DE 08 DE OUTUBRO DE 2002

Aprova o Manual de Campanha C 24-2 - Administração de Radiofreqüências, 2ª Edição, 2002.

O CHEFE DO ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, no uso da atribuição que lhe confere o artigo 113 das IG 10-42 - INSTRUÇÕES GERAIS PARA A CORRESPONDÊNCIA, AS PUBLICAÇÕES E OS ATOS ADMINISTRATIVOS NO ÂMBITO DO EXÉRCITO, aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 041, de 18 de fevereiro de 2002, resolve:

Art. 1º Aprovar o Manual de Campanha **C 24-2 - ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS**, 2ª Edição, 2002, que com esta baixa.

Art. 2º Determinar que esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º Revogar o Manual de Campanha **C 24-2 - ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS**, 1ª Edição, 1978, aprovado pela Portaria nº 070-EME, de 08 de novembro de 1978.

Gen Ex MARCELLO RUFINO DOS SANTOS
Chefe do Estado-Maior do Exército

NOTA

Solicita-se aos usuários deste manual de campanha a apresentação de sugestões que tenham por objetivo aperfeiçoá-lo ou que se destinem à supressão de eventuais incorreções.

As observações apresentadas, mencionando a página, o parágrafo e a linha do texto a que se referem, devem conter comentários apropriados para seu entendimento ou sua justificação.

A correspondência deve ser enviada diretamente ao EME, de acordo com o artigo 108 Parágrafo Único das IG 10-42 - INSTRUÇÕES GERAIS PARA A CORRESPONDÊNCIA, AS PUBLICAÇÕES E OS ATOS ADMINISTRATIVOS NO ÂMBITO DO EXÉRCITO, aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 041, de 18 de fevereiro de 2002.

ÍNDICE DOS ASSUNTOS

		Prf	Pag
CAPÍTULO 1 -	**INTRODUÇÃO**		
ARTIGO I	- Considerações Iniciais	1-1 e 1-2	1-1
ARTIGO II	- Considerações Gerais	1-3	1-2
CAPÍTULO 2 -	**ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS EM NÍVEL MUNDIAL**		
ARTIGO I	- O Espectro de Radiofreqüências	2-1	2-1
ARTIGO II	- Administração de Radiofreqüências pela UIT	2-2 e 2-3	2-2
CAPÍTULO 3 -	**ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS NO BRASIL .....**	3-1	3-1
CAPÍTULO 4 -	**ADMINISTRAÇÃO DE REDIOFREQÜÊNCIAS EM TEMPO DE PAZ**		
ARTIGO I	- Utilização de Radiofreqüências em Tempo de Paz	4-1 e 4-2	4-1
ARTIGO II	- Atribuições dos Escalões Envolvidos na Administração de Radiofreqüências	4-3	4-4

		Prf	Pag
CAPÍTULO	**5 - ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS EM COMBATE**		
ARTIGO	**I** - Introdução	5-1 e 5-2	5-1
ARTIGO	**II** - Planejamento do Uso do Espectro	5-3 a 5-9	5-2
ARTIGO	**III** - Administração do Espectro de Radiofreqüências nos Escalões de Comando	5-10 a 5-14	5-9
ARTIGO	**IV** - Outras Considerações Referentes à Administração de Radiofreqüências em Combate	5-15 a 5-17	5-14
ANEXO	**A - RELATÓRIO DE INTERFERÊNCIA .....**		A-1
ANEXO	**B - LISTA DE FREQÜÊNCIAS PERMITIDAS PARA SALTOS .....**	B-1 e B-2	B-1

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

ARTIGO I

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1-1. FINALIDADE

Este manual é um guia para o pessoal encarregado do planejamento e emprego de radiofreqüências (RF), no nível operacional, em todos os escalões de comando.

1-2. HISTÓRICO

a. Em 1888, o físico alemão Heinrich Hertz construiu o primeiro oscilador capaz de transmitir uma onda eletromagnética utilizando uma bobina. Tal descoberta acrescentou flexibilidade ao telégrafo a fio, inventado por Samuel Morse em 1844, possibilitando que, a partir de 1896, o telégrafo sem fio (radiotelégrafo) passasse a operar. Era o primeiro passo rumo à exploração do espectro de radiofreqüências.

b. O BRASIL caracterizou-se, ao longo de sua história, por estar sempre entre os países pioneiros em obter acesso às novas tecnologias na área das comunicações e vale registrar que o padre Roberto Landell de Moura, em 1894, utilizando uma válvula amplificadora com três eletrodos, fabricada por ele mesmo, realizou a transmissão de sons do alto da Avenida Paulista para o alto de Santana, em SÃO PAULO, cobrindo uma distância de 8 km em linha reta, inaugurando, portanto, a era do rádio entre os brasileiros.

c. Com o aparecimento do rádio, na virada do século, o mundo assistiu ao surgimento de diversas estações de radiodifusão que utilizavam transmissão de modulação em amplitude (AM) nos países mais adiantados. Durante a Primeira Guerra Mundial surgiu o radiogoniômetro, equipamento que possibilitou a localização de emissores de ondas radioelétricas.

d. Na Segunda Guerra Mundial apareceram os radares, equipamentos destinados a localizar objetos móveis ou estacionários, medir-lhes a velocidade e a direção, através da emissão de ondas radioelétricas e da detecção e análise dessas após refletidas pelos objetos alvos.

e. Em meados do século XX, surgiram as estações de radiodifusão que empregavam modulação em freqüência (FM) e as primeiras transmissões de imagem e som comerciais (televisão).

f. Em 1963, realizou-se, pela primeira vez, o emprego de satélite geoestacionário para a transmissão de informação (tecnicamente, o satélite é um retransmissor situado no espaço).

g. Ao longo das últimas décadas do século XX houve um grande salto tecnológico que possibilitou a popularização dos meios de telecomunicações, particularmente da telefonia celular.

ARTIGO II

CONSIDERAÇÕES GERAIS

1-3. GENERALIDADES

a. Este manual trata da administração do espectro de radiofreqüências empregado pelos equipamentos e sistemas de comunicações e de não-comunicações passíveis de utilização pela Força Terrestre (F Ter) no cumprimento de suas missões constitucionais. Embora faça menção, especificamente, às radiofreqüências, todas as regras de administração estabelecidas neste manual devem ser seguidas no emprego de outras freqüências que, embora extrapolem a faixa de radiofreqüências, utilizam-se do espectro eletromagnético, e que são utilizadas de forma crescente por um grande número de equipamentos militares, especialmente de não-comunicações.

b. Este manual não aborda os assuntos relacionados aos fenômenos da propagação radioelétrica, bem como o emprego do rádio. Tais assuntos são abordados, com profundidade, no Manual de Campanha C 24-18 - EMPREGO DO

RÁDIO EM CAMPANHA. Da mesma forma, os aspectos relacionados ao desdobramento de redes rádio típicas de cada escalão de comando são abordados nos manuais específicos desses mesmos escalões.

c. O espectro eletromagnético é um recurso natural limitado, cuja utilização requer planejamento criterioso e rígido controle. Deve ser tratado como um recurso essencial ao sucesso das operações militares por propiciar informações seguras e rápido e eficiente comando e controle. A sua saturação é evitada por meio da utilização racional, proporcionada por uma correta administração de radiofreqüências.

d. A administração de radiofreqüências envolve um conjunto de procedimentos, métodos e tecnologias adotados para coordenar interesses e necessidades de usuários efetivos e potenciais, buscando planejar o uso do espectro em três dimensões: tempo, espaço e freqüência.

e. A administração de radiofreqüências é uma atividade complexa, permanente, com múltiplos usuários interessados no seu processamento e com reflexos em toda a Força, na paz, na crise ou na guerra. É uma atividade basicamente de comando e controle, por meio da qual se otimiza o uso do espectro de radiofreqüências e se busca minorar ou controlar os efeitos adversos decorrentes de interferências.

f. Para realizar as ações necessárias à atividade de administração de radiofreqüências, existem diversos órgãos civis de âmbito mundial e nacional. Estes assuntos serão tratados nos capítulos 2 e 3, respectivamente. No que concerne à F Ter, são necessárias OM, seções ou militares com os encargos de realizarem a administração de radiofreqüências. São os administradores do espectro, nos vários escalões de comando. Tais assuntos serão abordados nos capítulos 4 e 5.

CAPÍTULO 2

ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS EM NÍVEL MUNDIAL

ARTIGO I

O ESPECTRO DE RADIOFREQÜÊNCIAS

2-1. DIVISÃO DO ESPECTRO DE RADIOFREQÜÊNCIAS

a. O espectro de RF, que se estende de 3 KHz a 300 GHz (Fig 2-1), deve ser compartilhado entre o uso civil, governamental e militar, na paz e na guerra. Atualmente, apenas parte desse espectro é efetivamente utilizada, seja por restrições referentes às características de propagação de cada faixa de freqüências ou por restrições tecnológicas.

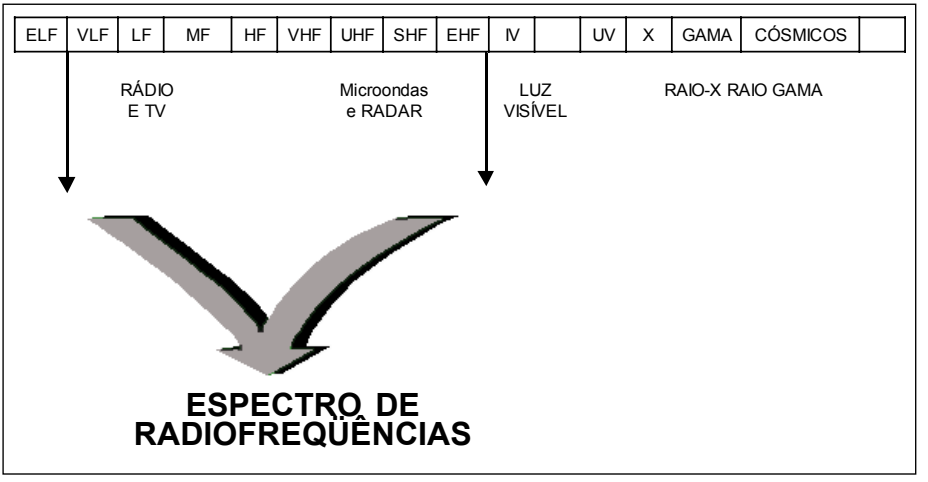

Fig 2-1. Espectro de Radiofreqüências

LEGENDA
ELF - freqüência extremamente baixa (0 a 3 kilohertz)
VLF - freqüência muito baixa (3 a 30 KHz)
LF - freqüência baixa (30 a 300 KHz)
MF - freqüência média (300 a 3000 KHz)
HF - freqüência alta (3 a 30 Megahertz)
VHF - freqüência muito alta (30 a 300 MHz)
UHF - freqüência ultra alta (300 a 3000 MHz)
SHF - freqüência super alta (3 a 30 Gigahertz)
EHF - freqüência extremamente alta (30 a 300 GHz)

b. O espectro eletromagnético é compartilhado por todos os países do mundo que poderiam, dentro dos seus limites territoriais, utilizá-lo de forma irrestrita, tendo em vista o princípio da soberania. Entretanto, visando à cooperação internacional nas telecomunicações e a fim de possibilitar o comércio, os transportes e a proteção mútua contra interferências, os países aderem à União Internacional das Telecomunicações (UIT).

ARTIGO II

ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS PELA UIT

2-2. A UIT

a. A União Internacional de Telecomunicações foi criada em MADRI, em 1932, como resultado da fusão da União Internacional de Telegrafia (fundada em 1865) e da União Internacional de Radiotelegrafia (1906).

b. Inicialmente com responsabilidades sobre as áreas de telegrafia, telefonia e rádio, a organização é, desde 1949, a agência especializada das Nações Unidas para telecomunicações.

c. Com sede em GENEBRA, a UIT é a organização internacional em que governos, empresas e instituições científicas e industriais cooperam para o desenvolvimento e uso racional das telecomunicações.

d. A UIT desempenha, também, papel de destaque no campo da cooperação técnica em telecomunicações para países em desenvolvimento. Uma das funções técnicas de maior relevância desempenhadas pela organização é a alocação de faixas do espectro de radiofreqüências e o registro de posições orbitais para satélites geoestacionários.

2-3. ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS PELA UIT

a. Para fins de distribuição de radiofreqüências, a UIT divide o mundo em três grandes regiões: (Fig 2-2)

Região 1 - EUROPA, ÁFRICA e parte da ÁSIA;
Região 2 - CONTINENTE AMERICANO, HAVAÍ e GROENLÂNDIA;
Região 3 - OCEANIA, INDOCHINA e SUDESTE ASIÁTICO.

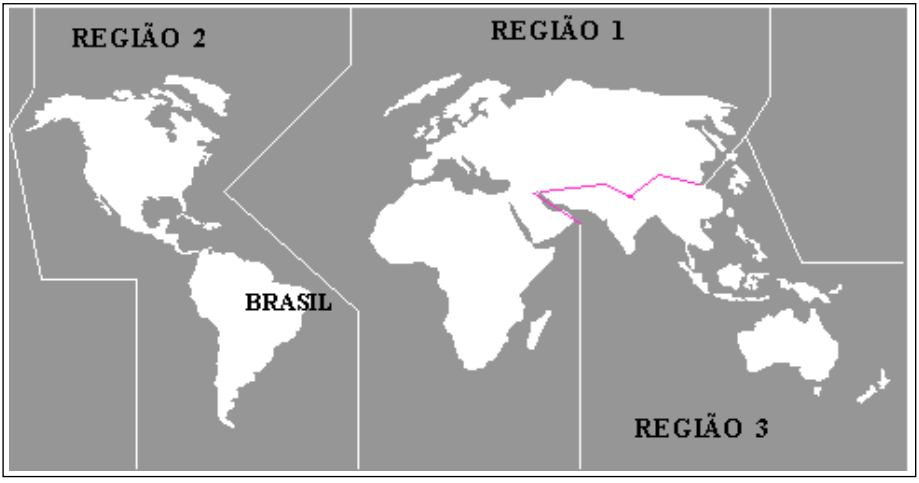

Fig 2-2. Divisão do globo terrestre de acordo com a UIT

b. Uma mesma faixa de radiofreqüência pode ser distribuída com finalidades diferentes em cada uma das regiões. O quadro abaixo, extrato da tabela de distribuição de freqüências no BRASIL, demonstra a distribuição feita para a região e o seu uso no BRASIL.

REGIÃO	BRASIL
174-216 RADIODIFUSÃO Fixo Móvel	174-216 RADIODIFUSÃO
216-220 FIXO MÓVEL MARÍTIMO Radiolocalização	216-220 FIXO Radiolocalização

Exemplo de atribuição de faixa de radiofreqüência pela UIT

CAPÍTULO 3

ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS NO BRASIL

3-1. ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS NO BRASIL

a. Organização das Telecomunicações e criação do Órgão Regulador

(1) No BRASIL, a União é a responsável pela regulamentação e fiscalização da exploração dos serviços de telecomunicações, conforme prevê a Constituição Federal em vigor. Para exercer os encargos decorrentes dessa previsão legal, foi criada uma agência nacional reguladora, Agencia Nacional de Telecomunicações (ANATEL), com as atribuições de organizar os serviços de telecomunicações, disciplinar e fiscalizar a execução, a comercialização e o uso dos serviços, a implantação e o funcionamento de redes de telecomunicações, bem como, a utilização dos recursos de órbita e do espectro de radiofreqüências.

(2) A agência nacional reguladora tem, dessa forma, a responsabilidade pela administração de radiofreqüências no BRASIL, em consonância com os regulamentos elaborados pela UIT, da qual o país é membro efetivo.

b. Dentre as principais atribuições da agência reguladora, destacam-se as seguintes:

(1) implementar a política nacional de telecomunicações;

(2) propor a instituição ou eliminação da prestação de modalidade de serviço no regime público;

(3) propor o Plano Geral de Outorgas de exploração de serviços de telecomunicações; e

(4) administrar o espectro de radiofreqüências e o uso de órbitas.

c. Para cumprir sua atribuição de administrar o espectro de radiofreqüências, a agência governamental responsável pela administração do espectro exerce,

permanentemente, as atividades de organização, regulamentação e fiscalização. Na organização do espectro de radiofreqüências, a agência segue a tabela de atribuição estabelecida pela UIT para a Região 2, onde está inserido o BRASIL. Dessa forma, na tabela de atribuição, destinação e distribuição de faixas de radiofreqüências no BRASIL há coerência e um grande percentual de coincidência com a tabela da Região 2 (Fig 3-1), a fim de que os serviços explorados no BRASIL sejam compatíveis com os explorados nos demais países da mesma Região.

EXTRATO DA TABELA DE ATRIBUIÇÃO, DESTINAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE FAIXAS DE RADIOFREQÜÊNCIAS NO BRASIL MHz

Região 2	BRASIL	Destinação	Distribuição	Regulamentação
37,5 - 38,25 Fixo Móvel Radioastronomia	37,5 - 38,25 Fixo Móvel Radioastronomia	....	....	.....
38,25 - 39,986 Fixo Móvel	38,25 - 39,986 Fixo Móvel Terrestre	.....	.....	.....

Fig 3-1. Extrato da tabela de atribuição, destinação e distribuição de faixas de radiofreqüências no BRASIL, que é permanentemente atualizada

d. Na fiscalização do espectro de radiofreqüências a agência reguladora necessita certificar-se, permanentemente, de que todas as emissões do espectro são legais e de que os sinais emitidos estão dentro dos parâmetros técnicos autorizados (largura de faixa de transmissão, potência máxima de transmissão, espaçamento entre portadoras, etc.). Para tal, a agência reguladora precisa monitorar todo o espectro de radiofreqüências, ininterruptamente, o que é viabilizado com a operação de um sistema de gerenciamento e monitoração do espectro, composto por estações sensoras e por um banco de dados de cadastro de estações.

e. Atividades relacionadas à utilização do espectro de radiofreqüências

(1) **Atribuição** - ato que corresponde à inscrição de um ou mais serviços de telecomunicações convencionados pela UIT na tabela de atribuição de faixas de radiofreqüências, editada pela agência reguladora. Vincula a prestação desses serviços à utilização de determinadas faixas de radiofreqüências com o propósito de usá-la, sob condições específicas, por um ou mais serviços de radiocomunicação terrestre, espacial ou por serviços de radioastronomia. Exemplos: Serviço Móvel,

Serviço Fixo, Serviço de Radiodifusão, Serviço de Radionavegação, Serviço de Radiolocalização, Serviço de Radioamador, Serviço de Radioastronomia, etc.

(2) **Destinação** - ato que corresponde à inscrição de um ou mais serviços de telecomunicações - segundo classificação da agência reguladora - no Plano de Atribuição, Destinação e Distribuição de Faixas de Radiofreqüências por ela editado, e que vincula a prestação desses serviços à utilização de determinadas faixas de radiofreqüências, sem contrariar a atribuição anteriormente estabelecida. O plano é permanentemente atualizado e contém as informações ostensivas.

Exemplo: Serviço Móvel Celular, Trunking, Paging, etc.

O Plano destinará faixas de radiofreqüências para fins exclusivamente militares e outros serviços de telecomunicações, como radiodifusão, emergência e segurança pública, conforme a previsão legal em vigor. Contudo, as informações referentes à utilização de radiofreqüências pelas Forças Armadas são sigilosas, sendo tratadas em documentos específicos, com circulação restrita apenas entre os interessados. Deve ser ressaltado que, a qualquer tempo, a destinação pode ser alterada, bem como a canalização e as condições de uso. As alterações sempre são condicionadas ao interesse público ou a convenções ou tratados internacionais, sendo concedido um prazo adequado e razoável para que os usuários efetivem as mudanças de faixas de radiofreqüências.

(3) **Distribuição** - ato que corresponde à inscrição de um canal de RF para uma determinada área geográfica no Plano de Atribuição, Destinação e Distribuição, sem contrariar a destinação anteriormente estabelecida. Vincula, desta forma, uma radiofreqüência específica a uma determinada área geográfica. Exemplos: Plano Básico de Distribuição de canais de TV e Plano Básico de Distribuição de canais de Radiodifusão sonora de AM/FM.

CAPÍTULO 4

ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS EM TEMPO DE PAZ

ARTIGO I

UTILIZAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS EM TEMPO DE PAZ

4-1. CONSIDERAÇÕES SOBRE A UTILIZAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS EM TEMPO DE PAZ

a. As organizações militares (OM) que fazem uso do espectro de radiofreqüências para atividades de comunicações ou não-comunicações são responsáveis, nas respectivas áreas de atuação, pelo cumprimento das normas vigentes relativas à atividade de administração de radiofreqüências em tempo de paz, baixadas pela autoridade competente, e pela orientação e fiscalização dos elementos subordinados.

b. Todos os militares envolvidos no planejamento e execução de exercícios de adestramento das OM devem conhecer as restrições ao uso do espectro de radiofreqüências.

c. As solicitações de uso temporário de radiofreqüências não distribuídas para fins exclusivamente militares, embora passíveis de serem atendidas, devem obedecer a alguns requisitos adicionais, tais como:

(1) encaminhar solicitação ao administrador do espectro da F Ter com a antecedência devida;

(2) discriminar a área do enlace, referenciando com as coordenadas geográficas o local de instalação dos equipamentos;

(3) discriminar o período de utilização, a finalidade com que serão

empregadas as radiofreqüências solicitadas, a potência de transmissão do equipamento, as radiofreqüências alternativas e as antenas utilizadas, com os respectivos ganhos.

d. É vedado a qualquer OM estabelecer enlace rádio próprio, com as características dos enlaces estratégicos, sem obedecer às prescrições constantes neste capítulo. Assim, toda e qualquer ligação rádio que não seja caracterizada como operacional, prevista como rede rádio doutrinária segundo os Manuais de Campanha em vigor, deve ter seu projeto de dimensionamento realizado pelo órgão central do SEC. Exemplo: ligações rádio entre OM e Quartéis-Generais (QG), entre OM e Campos de Instrução, entre os QG, interligando centrais telefônicas, etc.

e. As necessidades de enlaces devem ser encaminhadas ao órgão responsável, via canal de comando, para fins de viabilização. Uma vez dimensionadas, procurar-se-á utilizar as radiofreqüências de uso exclusivo, previamente destinadas ao Exército. Caso não seja possível atender à necessidade valendo-se dessas radiofreqüências, cabe ao administrador do espectro da Força Terrestre ligar-se com a agência nacional reguladora, a fim de se obter novas concessões de radiofreqüências.

f. Embora as faixas de radiofreqüências distribuídas a uma Força possam ser utilizadas em caráter secundário (sem proteção contra interferências) pelas demais, essa utilização deve ser coordenada com as organizações militares da Força Naval ou da Força Aérea que estejam situadas mais próximas das áreas de interesse, após a autorização de uso emanada pelo órgão administrador do espectro. Essa providência visa evitar que os destinatários primários daquela freqüência venham a sofrer interferências, em virtude da potência e das radiofreqüências de operação dos equipamentos empregados.

g. As radiofreqüências utilizadas pelo SEC devem ser consideradas, em princípio, como proibidas para o emprego em instrução, exercícios de campanha e em apoios administrativos diversos.

h. Algumas faixas de radiofreqüências podem ser compartilhadas entre o Sistema Estratégico de Comunicações e o Sistema Tático de Comunicações. Para evitar interferências, sempre deverá ser consultado o administrador do espectro, através do canal de comando. A utilização dessa radiofreqüência autorizada deverá ser temporária e restrita ao período do exercício.

i. Devido à exigüidade de radiofreqüências alocadas ao Exército, não deve haver, em princípio, subdivisão das faixas pelos escalões de comando. Estes devem coordenar entre si e com o escalão superior as mudanças de radiofreqüências

necessárias, em caso de impossibilidade técnica de compartilhamento de uso, particularmente na faixa de HF.

j. No processo de aquisição de qualquer equipamento de comunicações (Com) ou de não-comunicações (NCom), deverá ser considerada a utilização de radiofreqüências já alocadas à F Ter. Em casos excepcionais, quando existir grande vantagem em se adquirir equipamento que empregue radiofreqüências em faixas não-alocadas, deverá ser feita consulta prévia ao administrador do espectro da F Ter, para que seja verificada a viabilidade técnica de aquisição do material.

l. A partir do escalão grande unidade (GU), sempre que possível, deverá ser designada uma OM de Comunicações subordinada para realizar uma monitoração sumária do espectro eletromagnético, com o objetivo de identificar o uso incorreto das radiofreqüências alocadas ao Exército, bem como para levantar possíveis intrusões de emissores não autorizados nas faixas de uso exclusivamente militar. Essa providência se traduz em reconhecimento sumário das faixas de radiofreqüências, não se tratando de missão de guerra eletrônica, mas de uma simples escuta realizada nos canais previamente destinados à Força. As intrusões observadas deverão ser imediatamente relatadas, por qualquer usuário, pelo canal de comando, ao administrador do espectro, conforme o **ANEXO "A"**, Relatório de Interferência, para que sejam tomadas providências junto à agência nacional reguladora.

m. Deverão ser observados os prazos, sistemática e demais aspectos prescritos nas normas de administração de radiofreqüências emanadas pelo administrador do espectro da Força Terrestre.

n. Todos os itens citados anteriormente, estão em consonância com o que prescreve o Sistema de Administração de Freqüências do Exército Brasileiro (SAFEB), gerenciado pelo administrador do espectro da F Ter. Assim, para que possam levar a efeito as solicitações de freqüências (de uso exclusivo do Exército), os oficiais de comunicações e eletrônica (O Com Elt) das OM devem fazer, via SAFEB, o cadastro de todas as suas redes, sejam elas de uso temporário ou não, informando o tipo de equipamento, número de postos e período de utilização.

o. O acesso ao SAFEB é feito via rede coorporativa do Exército (EBNET). O cadastro e as solicitações de freqüências só poderão ser executados pelos O Com Elt, que possuem senha específica para tal.

4-2. UTILIZAÇÃO DE CARTAS DE PROPAGAÇÃO

a. Para qualquer planejamento no sentido de se estabelecer um enlace rádio confiável entre dois pontos, deve-se realizar o projeto do enlace, durante o qual serão escolhidas as radiofreqüências necessárias, atendendo aos aspectos técnicos e táticos da missão. Para isso, poderão ser utilizados sistemas automatizados ou cartas de propagação, particularmente nas faixas de MF e HF, as quais contém as freqüências máximas que poderão ser utilizadas (MUF), as freqüências ótimas de trabalho (FOT) e as freqüências mais baixas que poderão ser empregadas (LUF). Contudo, tal ligação somente será confiável para os dois pontos determinados, não sendo viável utilizar as mesmas radiofreqüências para um terceiro ou quarto posto rádio dentro da mesma previsão, pois as condições poderão ser desfavoráveis para uma perfeita e segura exploração do enlace rádio.

b. Para se obter predições regulares das MUF e FOT, podem ser utilizadas publicações especializadas, como as Basic Radio Propagation Predictions, publicadas mensalmente nos ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA DO NORTE, tendo validade de três meses. No BRASIL, a Força Naval e o Instituto Astronômico e de Geofísica da Escola Politécnica da Universidade de SÃO PAULO fazem publicações sobre o assunto, bem como outros centros de pesquisa, como o Instituto de Pesquisas Espaciais.

c. Deve ser ressaltado que as cartas de propagação somente terão valor para as regiões onde foram feitas as previsões. As tentativas de seleção de radiofreqüências por comparações ou interpolações são imprecisas, visto que o levantamento é individual para as características de cada região. Como exemplo, não se pode utilizar uma carta estabelecida com o centro no RIO DE JANEIRO-RJ, com a finalidade de estabelecer um enlace rádio entre dois pontos localizados, respectivamente, nos Estados do AMAZONAS e MATO GROSSO, razão pela qual este manual não contém nenhuma carta de propagação.

ARTIGO II

ATRIBUIÇÕES DOS ESCALÕES ENVOLVIDOS NA ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS

4-3. ATRIBUIÇÕES

a. Do administrador do espectro da F Ter

(1) Executar a administração de radiofreqüências no âmbito do Exército.

(2) Assegurar o uso eficiente e adequado das subfaixas do espectro de

radiofreqüências distribuído à Força, efetuando a destinação, a distribuição e regulando o uso de radiofreqüências pelas OM.

(3) Representar os interesses do Exército junto aos órgãos civis, com responsabilidades pela administração do espectro, apresentando, também, as necessidades da Força, ainda que futuras, em função da aquisição de novos equipamentos e sistemas ou implantação de novos radioenlaces.

(4) Estabelecer normas disciplinadoras e fiscalizar o uso de radiofreqüências no Exército.

(5) Manter uma base de dados atualizada com as radiofreqüências e equipamentos utilizados pelo SEC, SISTAC e sistemas de NCom.

(6) Elaborar e difundir o Plano de Distribuição de Radiofreqüências da Força Terrestre, quando o compartilhamento de uso ou a reutilização de radiofreqüências for tecnicamente possível.

(7) Supervisionar a utilização do espectro eletromagnético pelas OM, propondo ao escalão superior as OM que terão encargos de monitoração das radiofreqüências privativas do Exército.

(8) Propor e atribuir missões de reconhecimento do espectro eletromagnético em diversas áreas do território nacional, mediante aprovação do escalão superior.

b. Dos G Cmdo e GU (por intermédio de seus administradores do espectro de radiofreqüências)

(1) Coordenar, junto ao administrador do espectro da Força Terrestre, a alocação de radiofreqüências que se apliquem ao preparo e emprego da Força.

(2) Coordenar com a Força Naval e com a Força Aérea, em sua área de responsabilidade, quando for o caso, a utilização de radiofreqüências a elas destinadas, informando ao escalão superior essa necessidade.

(3) Manter uma base de dados atualizada com as radiofreqüências e equipamentos de Com e NCom utilizados pelo seu escalão e subordinados.

(4) Coordenar e fiscalizar o uso de radiofreqüências de uso exclusivamente militar em sua área de responsabilidade.

(5) Designar um O Com Elt para exercer as atribuições de administrador do espectro de radiofreqüências na sua área de atribuição.

(6) Relatar intrusões em faixas de uso exclusivamente militar ao administrador do espectro da F Ter, ocorridas em sua área de atribuição, conforme o **ANEXO "A"** - Relatório de Interferência.

c. Das OM

(1) Difundir, em âmbito interno, as restrições e as condições de uso de radiofreqüências.

(2) Fiscalizar o uso de radiofreqüências de uso exclusivamente militar pelos elementos subordinados.

(3) Manter uma base de dados atualizada com as radiofreqüências e equipamentos de Com e NCom utilizados pelo seu escalão.

(4) Coordenar com o O Com Elt do escalão superior o planejamento do uso de radiofreqüências por ocasião da realização de exercícios que envolvam duas ou mais OM.

(5) Informar ao escalão superior as necessidades de utilização de novas faixas de radiofreqüências, ainda que futuras, em função do recebimento ou aquisição de novos equipamentos e sistemas, ou da intenção de implantação de novos radioenlaces.

(6) Solicitar ao escalão superior a autorização para o uso temporário de radiofreqüências não-alocadas, de acordo com as normas em vigor.

(7) Relatar, pelos canais de comando, intrusões em faixas de uso exclusivamente militar ao administrador de espectro, ocorridas em sua área de atribuição, conforme o **ANEXO "A"** - Relatório de Interferência.

CAPÍTULO 5

ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS EM COMBATE

ARTIGO I

INTRODUÇÃO

5-1. GENERALIDADES

a. O crescente dinamismo, descentralização e enorme demanda por informações do combate moderno resultam na necessidade de emprego de sistemas complexos e sofisticados, que apóiam o comandante tático no acompanhamento do combate e na tomada de decisões. O funcionamento da maior parte desses sistemas está baseado em emissores de energia eletromagnética que dependem, fundamentalmente, da disponibilidade do recurso espectro eletromagnético.

b. Em situação de conflito armado, um grande número de serviços essenciais à população, como segurança pública, corpo de bombeiros, socorro médico, controle de tráfego aéreo e marítimo, defesa civil e outros serviços como transmissão de rádio, TV e sistemas de comunicações de governo, entre vários exemplos, deverão receber prioridade de funcionamento e continuarão ocupando faixas de freqüências que não estarão disponíveis para as Forças Armadas.

c. Diante desses aspectos, a utilização racional dos equipamentos transmissores de energia eletromagnética, evitará a saturação do espectro, comprometendo os objetivos táticos a serem alcançados.

5-2. DEFINIÇÃO

A administração de radiofreqüências em combate constitui-se na atividade de planejamento sistemático e projetado do uso do espectro eletromagnético e no seu contínuo gerenciamento, dentro de uma área operacional, por elementos da F Ter, durante o período de atuação em um conflito armado. Tal atividade visa proporcionar aos sistemas que utilizam o espectro eletromagnético a máxima eficiência com um mínimo de interferência, por meio da adoção de procedimentos detalhados e abrangentes imprescindíveis à coordenação de necessidades e interesses dos múltiplos usuários.

ARTIGO II

PLANEJAMENTO DO USO DO ESPECTRO

5-3. IMPORTÂNCIA

a. Até um passado recente, a administração do espectro de radiofreqüências em combate era associada à seleção e distribuição de freqüências operacionais unicamente para as redes-rádio de campanha. Porém, no campo de batalha moderno, essa administração tornou-se uma tarefa muito mais complexa, em função da alta mobilidade das unidades e do uso compartilhado de freqüências não só por sistemas de comunicações, mas também por sistemas de guerra eletrônica (interferidores e bloqueadores), de armas não-letais, de auxílio à navegação, de radar, de sensoreamento, de medição, de meteorologia, de controle remoto e outros que extrapolam as radiofreqüências e o campo das comunicações.

b. Dessa forma, a missão primária da administração do espectro em combate é solucionar demandas conflitantes e garantir aos usuários de sistemas eletrônicos, uma parcela do espectro necessária ao seu funcionamento. Assim, objetiva-se, dentre outras coisas, minimizar as ocorrências de interferências não-intencionais e proporcionar um adequado apoio durante todo o desenrolar das operações e na sua preparação.

c. A sua eficiente administração de radiofreqüências deve ser uma preocupação permanente do comandante tático.

5-4. RESPONSABILIDADES

a. O O Com Elt, até o nível brigada, é o responsável junto ao comandante pela administração do espectro nos campos das comunicações e das não-

comunicações. Nos escalões divisão de exército e exército de campanha, a Seção de Comunicações e Guerra Eletrônica (Sec Com GE) executa as funções diárias de administração do espectro de radiofreqüências em combate.

b. A administração do espectro para os emissores de NCom é materializada no Plano de Controle das Irradiações Eletromagnéticas de Não-Comunicações (Pl CIENC) Esse plano é realizado com a participação dos oficiais de operações ou O Com Elt das organizações dotadas de equipamentos de NCom.

c. Analogamente ao previsto no Manual de Campanha C 11-1 - EMPREGO DAS COMUNICAÇÕES, o administrador do espectro do escalão enquadrante é o responsável pela coordenação do uso compartilhado de radiofreqüências com o escalão subordinado. O escalão da esquerda, caso não haja determinação diferente do escalão superior, é o responsável por coordenar a utilização de radiofreqüências com o escalão da direita. Da mesma forma, as necessidades de radiofreqüências de uma unidade apoiada serão analisadas pela unidade que a apóia.

5-5. ADMINISTRAÇÃO AUTOMATIZADA DE RADIOFREQÜÊNCIAS NAS OPERAÇÕES

a. A proliferação de equipamentos e sistemas que utilizam recursos do espectro eletromagnético, como observado nos conflitos mais recentes, ocasiona uma demanda que, normalmente, excede os recursos de radiofreqüências disponíveis. Sem uma administração automatizada do espectro e sem a aplicação de técnicas e procedimentos adequados, torna-se difícil uma administração eficaz de radiofreqüências.

b. A administração do espectro nas operações, nos escalões brigada e superiores, deve ser apoiada em ferramentas automatizadas que proporcionem a automatização dos processos envolvidos na administração de radiofreqüências, permitam utilizar técnicas de engenharia de telecomunicações para o cálculo de enlaces, realizem avaliações de ocupação do espectro e predições da cobertura dos sistemas de Com e de NCom, verifiquem a compatibilidade entre os diversos planejamentos de sistemas, visando identificar possíveis interferências mútuas, dentre muitas outras funções.

c. Essas ferramentas automatizadas devem ser integradas a um banco de dados, ampliando as possibilidades da administração em combate e otimizando a sua eficiência com reflexos para todos os escalões.

5-6. ADMINISTRAÇÃO DO ESPECTRO

A administração do espectro em todos os escalões é realizada por meio de três ações:

- elaboração e constante atualização do banco de dados;

- divisão do espectro entre os vários usuários; e

- resolução de problemas de interferência.

5-7. ELABORAÇÃO E CONSTANTE ATUALIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS

a. Consiste na administração de um banco de dados para que proporcionará ao administrador todas as informações necessárias para o cumprimento de sua missão, como: faixas de radiofreqüências disponíveis, equipamentos de Com e NCom de dotação, organização da tropa a ser apoiada, cartas de propagação de ondas terrestres ou ionosféricas, tabelas de interferência entre os equipamentos, etc. Quanto aos equipamentos, devem estar disponíveis características técnicas, tais como: potência de transmissão, tipo de modulação, técnica de transmissão, largura de canais, faixa de freqüência de operação, técnica de MPE incorporada, altura, ganho, polarização e diagrama de irradiação das antenas empregadas, etc.

b. Cabe ao administrador do espectro conhecer as características dos emissores de RF das forças amigas. Este conhecimento permite planejar melhor o emprego dos sistemas de Com e NCom, reduzindo a probabilidade de ocorrência de interferência mútua entre os sistemas amigos.

c. A elaboração e manutenção dos registros do banco de dados dos pequenos escalões (até o escalão unidade) pode ser realizada pelo administrador do espectro por métodos automatizados ou manuais. A partir do escalão brigada, inclusive, esse registro requer o uso de sistemas automatizados, tendo em vista a complexidade da tarefa.

5-8. DIVISÃO DO ESPECTRO

a. No campo de batalha esta atividade é realizada pelo administrador do espectro e subdivide-se em cinco rotinas igualmente importantes:

(1) **Determinar as necessidades do espectro**

(a) O administrador do espectro levanta previamente as necessidades de seu escalão com base na doutrina de emprego dos sistemas de Com e NCom, nas NGAComElt e nas condições impostas pela operação a ser realizada,

conforme prescreve a Ordem de Operações do escalão superior.

(b) O planejamento do emprego dos sistemas de Com e NCom deve ser orientado a empenhar a mínima porção do espectro. Assim, em equipamentos que operem com larguras de canais, tipos de modulação e emissão selecionáveis devem ser utilizadas as opções que empreguem faixas mais estreitas do espectro, sem prejuízo da funcionalidade (Exemplo: SSB no lugar de AM).

(c) As possibilidades da GE oponente determinam o grau de complexidade das ações anti-MEA e anti-CME a serem implementadas que podem ampliar ou reduzir a demanda por radiofreqüências.

(d) As necessidades são discriminadas por tipos de equipamentos e sistemas de Com e NCom a serem utilizados.

(2) **Obter os recursos necessários** - As necessidades em recursos de radiofreqüência, levantadas previamente, são requisitadas aos comandos enquadrantes. Um exército de campanha recebe seus recursos da autoridade administradora do espectro de radiofreqüências do TO; uma divisão de exército recebe seus recursos do exército de campanha; uma brigada recebe seus recursos de radiofreqüência da divisão de exército ou exército de campanha enquadrante e assim por diante. Quando o administrador do espectro de um escalão não dispõe dos recursos de radiofreqüência para atender às solicitações do escalão subordinado requisita apoio do escalão superior.

(3) **Adequar os recursos disponíveis às exigências** - Com base nos recursos de radiofreqüência disponibilizados pelo escalão superior, deverão ser levantadas as linhas de ação de emprego dos sistemas de Com e NCom para atender à operação em curso, levando-se em consideração os princípios da simplicidade e da economia de meios, bem como as prioridades estabelecidas pelo comando enquadrante. Linhas de ação tidas inicialmente como as mais vantajosas para a operação poderão ter sua execução prejudicada pela falta do recurso espectro eletromagnético.

(4) **Distribuir as radiofreqüências para os escalões subordinados e usuários diretos** - Com base na decisão emanada pelo comando enquadrante, serão distribuídas aos escalões subordinados as radiofreqüências ou faixas de radiofreqüências necessárias ao atendimento da linha de ação escolhida. Os principais meios de distribuição são as IEComElt e o PI CIENC.

(5) **Avaliar e otimizar o uso do espectro** - O uso do espectro eletromagnético exige um constante acompanhamento e avaliação. A eficiência do sistema, a efetiva ocupação do espectro e as mudanças nas missões do escalão considerado, em função das evoluções do combate, são analisadas, garantindo que o comandante tático receba o adequado apoio no tempo oportuno.

5-9. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE INTERFERÊNCIA

a. O assunto interferência é abordado nos manuais de campanha C 24-18 - EMPREGO DO RÁDIO EM CAMPANHA e C 34-1 - EMPREGO DA GUERRA ELETRÔNICA.

b. Os problemas de interferência devem ser resolvidos nos mais baixos escalões possíveis. Ao administrador do espectro do escalão superior cabe a solução de interferências não resolvidas e de conflitos de utilização do espectro nos escalões subordinados.

c. É dever do operador de equipamentos de Com e NCom fazer uma primeira avaliação sobre problemas de interferência, identificando suas possíveis causas e tomando as providências iniciais para saná-las. Para tal, deve estar familiarizado com os manuais técnicos dos equipamentos, conhecer perfeitamente seu funcionamento e ter domínio sobre o reconhecimento dos tipos de ação de interferência. O manual de campanha C 24-18 - EMPREGO DO RÁDIO EM CAMPANHA, discorre sobre este último assunto e as medidas a serem adotadas. Quando não lograr sucesso em suas tentativas preliminares de eliminar ou reduzir os efeitos das interferências, o operador deverá preencher o Relatório de Interferência (conforme **ANEXO "A"**) e comunicar o ocorrido, no mais curto prazo, ao seu superior imediato para encaminhamento ao administrador do espectro.

d. O administrador do espectro é responsável pelas medidas que visem reduzir ou eliminar as interferências acidentais, ou seja, aquelas de origem natural e as não intencionais criadas por emissores amigos (interferência mútua) ou por dispositivos que em seu funcionamento gerem campos eletromagnéticos interferidores e que venham a prejudicar nossas forças.

e. Os casos identificados pelo administrador do espectro como interferências e bloqueios intencionais, provocados por sistemas de guerra eletrônica (GE) inimigos, devem ser solucionados por meio das ações anti-CME, parte integrante das Medidas de Proteção Eletrônicas (MPE), previstas nas IEComElt e no PI CIENC.

f. Durante o emprego dos sistemas de Com e NCom vários aspectos técnicos devem ser previamente observados com vistas a reduzir as ocorrências de interferências mútuas:

(1) afastar o máximo possível postos-rádio de outros postos de redes-rádio diferentes, de sensores de GE, de equipamentos de radar e telefônicos;

(2) selecionar as radiofreqüências de operação atentando para máxima separação em freqüência e as restrições prescritas nas tabelas de interferência

dos equipamentos (particularmente importante para o caso de emissores instalados conjuntamente no mesmo veículo);

(3) utilizar a potência necessária (mínima) à eficiência do equipamento;

(4) empregar antenas direcionais, se possível; e

(5) verificar a adequada manutenção dos transmissores e receptores.

g. Outras exigências técnicas para a escolha de locais de operação de equipamentos, buscando evitar interferências causadas por mecanismos elétricos, estão listadas no manual de campanha C 24-18 - EMPREGO DO RÁDIO EM CAMPANHA.

h. Na resolução dos problemas de interferência, algumas freqüências merecem do administrador do espectro tratamento diferenciado.

(1) **As freqüências proibidas** não devem sofrer interferência de qualquer tipo. Elas são, normalmente, publicadas por escalões muito elevados, como grandes comandos combinados e o exército de campanha. São exemplos de freqüências proibidas:

(a) as freqüências do sistema de comunicações do comando supremo;

(b) as freqüências inimigas classificadas como extremamente úteis para fins de atividades de inteligência;

(c) as freqüências utilizadas pelos sistemas de comando e controle das forças amigas;

(d) as freqüências de emergência médica, policial, defesa civil e das redes de busca e salvamento; e

(e) as freqüências de controle de tráfego aéreo e marítimo comercial.

As freqüências proibidas podem ter um período de validade, podendo ser retirada a restrição de acordo com a evolução da situação. Esta decisão é de inteira responsabilidade do comando que a prescrever.

Cabe ao E3 do escalão superior, assessorado pelo O Com Elt, a distribuição da Lista de Freqüências Proibidas aos escalões subordinados.

(2) **As freqüências protegidas** são as empregadas pelas forças amigas nas operações de combate. São aquelas distribuídas pelo comando do escalão superior ao comando interessado. Embora seja desejável que todas estejam imunes a efeitos adversos, algumas poderão, em função do grau de congestionamento do espectro e da necessidade de atender às prioridades traçadas pelo comando, sofrer restrições de uso no tempo e espaço, com a finalidade de reduzir as conseqüências de possíveis interferências mútuas, ou mesmo ter de sujeitar-se à operação sob interferência.

(3) **As freqüências vigiadas** são as empregadas pelos sistemas de comunicações e eletrônicos do inimigo. Elas são obtidas pela GE, por meio das

Medidas Eletrônicas de Apoio (MEA), pela Inteligência do Sinal (Intlg Sin), além de outras fontes de dados e conhecimentos. As freqüências vigiadas podem ser interferidas somente mediante autorização, após o comando, assessorado pelo E2, pelo E3 e pela Seção de Comunicações e Guerra Eletrônica (Sec Com GE), analisar o valor relativo entre a busca de dados e a vantagem tática da ação de interferência.

i. Para auxiliar na busca da causa dos problemas de interferência mútua o administrador do espectro deve, além das informações mencionadas, já consideradas no planejamento das necessidades do recurso espectro eletromagnético, reunir os seguintes dados, os quais podem estar disponíveis no banco de dados:

(1) as listas de radiofreqüências das IEComElt e do PI CIENC, designadas pelos escalões superiores (incluindo finalidades de cada uso e restrições, quando houver);

(2) os registros de uso de radiofreqüências por todos os sistemas, contendo os tipos de equipamentos, as antenas, as potências e as localizações;

(3) uma lista de radiofreqüências ou faixas de radiofreqüências utilizadas pelo inimigo, previamente levantadas pela GE e pela Intlg Sin, e priorizadas pelo E3 para serem interferidas ou bloqueadas pela GE amiga (Plano de CME);

(4) as cartas ou mapas de propagação de ondas terrestres ou ionosféricas para a área de operação, atualizadas por sondas ionosféricas, quando possível;

(5) uma lista inicial das prioridades dos E3/S3, baseada nas diretrizes do comando. É essencial estabelecer um sistema de prioridades para a redistribuição de freqüências, se algum equipamento que seja prioritário for seriamente interferido; e

(6) a Lista de Freqüências Proibidas e os enlaces rádio que não podem mudar de posição de operação e normalmente usam freqüências fixas;

j. As OM de GE podem, caso haja disponibilidade de pessoal e material, adicionalmente às suas missões de MEA e CME, realizar a guarda de monitoragem contribuindo para a identificação de sinais interferentes e suas origens.

l. Não sendo possível resolver os problemas de interferência pelo operador ou nos escalões inferiores, o administrador do espectro pode:

(1) determinar que a operação seja mantida sob o efeito de interferência ou bloqueio;

(2) solicitar à tropa de GE o apoio na identificação da origem da fonte de interferência; e

(3) uma vez que a fonte de interferência tenha sido identificada, para a eliminação ou redução do efeito indesejado, empregar as seguintes medidas:

(a) reduzir a potência de transmissão do causador de interferência;

(b) modificar a polarização da antena, fazendo com que o emissor e o receptor utilizem polarizações diferentes;

(c) utilizar antena direcional (o emissor e/ou o receptor, conforme a sua posição relativa);

(d) trocar o local de instalação da antena do receptor ou do transmissor utilizando o relevo como obstáculo;

(e) aumentar a distância de separação dos equipamentos;

(f) modificar o tipo de modulação (Exemplo: AM-SSB, AM-DSB, AM-LSB, AM-USB, etc) ou de emissão (Exemplo: de radiotelefonia para CW);

(g) empregar técnica de espalhamento no espectro (Exemplo: salto, diversidade e agilidade de freqüência e "spread spectrum") ou redução do tempo de transmissão (Exemplo: transmissão por salva);

(h) utilizar, no caso de radar, técnicas que estão embutidas nos sistemas dos equipamentos que podem proporcionar redução do efeito de lóbulos laterais, de reflexões advindas de direções que não sejam de interesse e da sensibilidade dos receptores ou mesmo técnicas de codificação de pulso e outras técnicas;

(i) mudar a freqüência de operação;

(j) discriminar o uso dos sistemas com interferência mútua no tempo, de forma que façam compartilhamento da freqüência ou faixa de freqüência, operando apenas um a cada período; e

(l) eliminar o emissor causador da interferência, se houver possibilidade, obedecidas as prioridades do comando.

ARTIGO III

ADMINISTRAÇÃO DO ESPECTRO DE RADIOFREQÜÊNCIAS NOS ESCALÕES DE COMANDO

5-10. ADMINISTRAÇÃO DO ESPECTRO NO EXÉRCITO DE CAMPANHA

a. A composição do exército de campanha (Ex Cmp) varia conforme as missões para as quais é ativado. Ele é constituído por um comando e tropas orgânicas e enquadra um número variável de divisões de exército, de brigadas e unidades de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico. Em princípio, a cada nova missão deve corresponder uma nova organização.

b. A flexibilidade da organização do Ex Cmp torna bastante complexa a tarefa de manter o banco de dados para administração do espectro atualizado, pela grande diversidade de organizações que podem integrá-lo, além das freqüen-

tes mudanças que podem ocorrer na sua composição. Tal tarefa deverá ser realizada necessariamente por meios automatizados.

c. O chefe da Sec Com GE é o responsável pela administração do espectro de freqüências nas operações conduzidas pelo escalão. São atribuições do administrador do espectro do Ex Cmp:

(1) assessorar o comandante quanto aos possíveis reflexos no uso do espectro para o atendimento às operações de combate planejadas;

(2) assessorar o comandante em relação a todos os assuntos de administração de radiofreqüências que tenham reflexo na operação de sistemas de Com e NCom;

(3) exercer a supervisão técnica sobre as atividades de administração de radiofreqüência do Ex Cmp;

(4) obter autorização para utilizar as radiofreqüências necessárias ao emprego do Ex Cmp junto à maior autoridade de administração do espectro presente no TO;

(5) coordenar a distribuição de radiofreqüências para os comandos e escalões subordinados, conforme suas solicitações;

(6) atuar para resolver os problemas de interferências, solicitando providências ao administrador do espectro da Força Terrestre, se for o caso;

(7) analisar os impactos do planejamento do emprego da GE nos sistema de C^2 priorizados pelo comando, discutindo-os com o E2, E3 e a Subseção de Guerra Eletrônica (S Sec GE);

(8) elaborar, quando for o caso, Listas de Freqüências Permitidas para Salto permitindo a sua utilização e dos escalões subordinados, conforme **ANEXO "B"**;

(9) manter freqüências de reserva em todas as faixas apropriadas para contingências, restabelecimento da operação de sistemas interferidos e execução de ações anti-MEA e anti-CME, quando possível;

(10) coordenar e implementar a administração do espectro nas operações, ainda que futuras;

(11) manter um registro atualizado de uso de radiofreqüências;

(12) manter um banco de dados completo e atualizado;

(13) elaborar, quando não houver maior autoridade de administração do espectro presente no TO, a Lista de Freqüências Proibidas, ligando-se para isso aos órgãos governamentais cabíveis; e

(14) propor instruções, que integrarão as IEComElt e o PI CIENC do Ex Cmp, que tenham influência direta na administração do espectro eletromagnético.

5-11. ADMINISTRAÇÃO DO ESPECTRO NA DIVISÃO DE EXÉRCITO

a. A DE é um grande comando operacional da F Ter, constituído por um número variável de brigadas, não necessariamente idênticas, e por tropas divisionárias, que compreendem unidades de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico. A DE pode integrar um Ex Cmp, atuar diretamente subordinada à Força Terrestre do Teatro de Operações Terrestre (FTTOT) ou mesmo constituir-se na base para a criação de um Ex Cmp. Normalmente, porém, não estará sozinha na área de operações, e as outras unidades próximas poderão causar impacto no uso do espectro da divisão. O comandante da divisão, através da Seção de Com e GE, tem autoridade sobre o uso do espectro em sua área de operações.

b. O chefe da Sec Com GE é o responsável pelo planejamento e execução da administração das radiofreqüências para atender às necessidades atuais, futuras e emergenciais. São, ainda, atribuições do administrador do espectro da DE:

(1) manter um registro atualizado de uso de radiofreqüências;

(2) manter um banco de dados completo e atualizado contendo, inclusive, as necessidades mínimas de espectro para o desdobramento dos sistemas de Com e NCom da divisão;

(3) propor instruções, que integrarão as IEComElt e o PI CIENC da divisão, que tenham influência direta na administração do espectro eletromagnético;

(4) coordenar com o comando do batalhão de comunicações divisionário as medidas para a utilização de equipamentos dotados de tecnologias que proporcionem comunicações seguras no âmbito da DE;

(5) elaborar Listas de Freqüências Permitidas para Saltos permitindo a sua utilização pelo escalão DE e subordinados, conforme **ANEXO "B"**;

(6) estabelecer rotinas e providências para a resolução de interferências no âmbito da DE, buscando a assessoria do administrador do espectro do escalão superior, nos casos em que não obtiver sucesso ou extrapolar seu escalão;

(7) analisar os impactos do planejamento do emprego da GE nos sistema de C^2 priorizados pelo comando, discutindo-os com o E2, o E3 e a S Sec GE;

(8) solicitar à autoridade administradora do espectro do escalão superior autorização para a utilização de novas faixas de freqüências, quando necessário; e

(9) obter a Lista de Freqüências Proibidas junto ao escalão superior.

5-12. ADMINISTRAÇÃO DO ESPECTRO NA BRIGADA

a. A brigada é uma grande unidade com capacidade de operação independente, constituída por unidades de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico, que tem composição mais permanente no curso das operações. Pode estar enquadrada por uma DE ou por outro grande comando.

b. As características da composição da brigada repercutem na sua atividade de administração de radiofreqüências. O comandante de sua subunidade de comunicações orgânica é o oficial de comunicações e eletrônica e também o administrador do espectro, sendo possível, assim, exercer maior controle na utilização das radiofreqüências necessárias para o desdobramento dos sistemas de Com e NCom próprios.

c. O administrador do espectro da brigada, além das missões específicas de O Com Elt, realiza o planejamento e executa a administração das radiofreqüências necessárias para atender às necessidades atuais, futuras e emergenciais. São, ainda, atribuições do administrador do espectro da brigada:

(1) manter um registro atualizado de uso de radiofreqüências;

(2) manter um banco de dados completo e atualizado contendo, inclusive, as necessidades mínimas de espectro para o desdobramento dos sistemas de Com e NCom da brigada;

(3) introduzir nas IEComElt e no PI CIENC da brigada instruções que orientem os escalões subordinados sobre a administração do espectro eletromagnético (observando quanto aos equipamentos de NCom o determinado pelo texto do item 5.4 b deste capítulo);

(4) receber do escalão superior Listas de Freqüências Permitidas para Saltos, conforme **ANEXO "B"**;

(5) estabelecer rotinas e providências para a resolução de interferências, buscando o auxílio do administrador do espectro do escalão superior, nos casos em que não obtiver sucesso ou extrapolar seu escalão;

(6) solicitar à autoridade administradora do espectro do escalão enquadrante autorização para a utilização de novas faixas de radiofreqüências, quando necessário; e

(7) obter a Lista de Freqüências Proibidas junto ao escalão superior.

5-13. ADMINISTRAÇÃO DO ESPECTRO NAS UNIDADES E SUBUNIDADES

a. Por possuírem, organicamente, um O Com Elt (que é também o administrador do espectro) e ter seus sistemas de Com e NCom estabelecidos doutrinariamente em menor número e complexidade, é possível realizar a

administração de radiofreqüências com menor dificuldade.

b. O administrador do espectro das unidade e subunidades realiza e executa o planejamento da administração de radiofreqüências necessárias para atender às necessidades atuais, futuras e emergenciais do seu escalão. São, ainda, suas atribuições:

(1) planejar o emprego dos sistemas de Com e NCom;

(2) manter um registro atualizado de uso de radiofreqüências;

(3) manter um banco de dados completo e atualizado contendo, inclusive, as necessidades mínimas de espectro para o desdobramento dos sistemas de Com e NCom do seu escalão;

(4) elaborar as IEComElt e a proposta da parcela do PI CIENC, referente ao material de NCom do seu escalão, seguindo as orientações contidas na documentação do escalão superior;

(5) receber do escalão superior Listas de Freqüências Permitidas para Saltos, conforme **ANEXO "B"**, se for o caso;

(6) implementar, seguindo as determinações do escalão superior, os procedimentos para a utilização de equipamentos dotados de tecnologia que proporcionem comunicações seguras;

(7) providenciar a resolução de interferências no âmbito do seu escalão, buscando a assessoraria do administrador do espectro do escalão superior, nos casos em que não obtiver sucesso ou extrapolar seu escalão;

(8) solicitar ao escalão enquadrante autorização para a utilização de novas faixas de radiofreqüências, quando necessário; e

(9) obter a Lista de Freqüências Proibidas junto ao escalão superior.

5-14. ADMINISTRAÇÃO DO ESPECTRO NAS FORÇAS-TAREFAS, DESTACAMENTOS E GRUPAMENTOS DE FORÇAS

a. Durante o curso das ações de combate, pode ser necessário o emprego de organizações flexíveis e de grande autonomia, constituídas especificamente para cumprir determinadas missões. Para executar essas ações, podem ser organizados grupamentos de forças, forças-tarefas ou destacamentos de forças especiais.

b. Como são organizações temporárias, não há uma prévia especificação de redes-rádio doutrinárias ou mesmo que grau de impacto na utilização do espectro será provocado por essas forças. Da mesma forma, o emprego de tipos diferentes de unidades ou frações na composição dessas forças impõe uma necessidade maior de coordenação para o uso do espectro.

c. O responsável pela administração do espectro neste tipo de organização será o militar designado para cumprir as atribuições de O Com Elt. Todas as recomendações e missões listadas para os maiores escalões serão aplicadas também nesse caso, particularmente o que prescreve o item 5-8.

d. Uma supervisão dos trabalhos de administração do espectro deve ser realizada pelo escalão que decide pela organização dessas forças, através de um rígido controle do planejamento dos sistemas de comunicações e de não-comunicações que serão desdobrados.

e. Durante o cumprimento da missão, as necessidades de novas radiofreqüências deverão ser informadas ao administrador do espectro do escalão enquadrante, para que possam ser atendidas.

ARTIGO IV

OUTRAS CONSIDERAÇÕES REFERENTES À ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS EM COMBATE

5-15. OS DOCUMENTOS DE ADMINISTRAÇÃO DO ESPECTRO

As IEComElt e o Plano CIENC constituem os principais documentos de administração do espectro. Todos os escalões que utilizam o espectro de radiofreqüências no estabelecimento de seus sistemas de Com e NCom devem elaborar tais documentos (no caso do Plano CIENC apenas a proposta relativa ao seu equipamento orgânico), referentes à ocupação do espectro, com rígida observância às restrições impostas pelo administrador do escalão superior. Nesse trabalho de elaboração, é importante o estabelecimento de um canal técnico entre os usuários e o administrador de espectro.

5-16. AS IMPLICAÇÕES DAS OPERAÇÕES AÉREAS NA ADMINISTRAÇÃO DE RADIOFREQÜÊNCIAS

a. O apoio aéreo prestado pela Força Naval e pela Força Aérea e o apoio orgânico da Aviação do Exército à F Ter representam um acréscimo significativo na densidade de emissores dentro da área de operações. As operações aeroterrestres incluem sistemas aeroterrestres, da própria Força Terrestre, e o sistema de controle aerotático, a cargo da Força Aérea.

b. O comandante do TO é o responsável por coordenar as atividades do espaço aéreo. O administrador do espectro do TO é o responsável pelo ambiente

eletromagnético dentro da mesma área de operações. Assim, ele deve participar dos planejamentos de todas as atividades aéreas que venham ocorrer no TO.

c. O administrador do espectro deve assessorar o comandante do TO sobre possíveis interferências mútuas e reduzir qualquer efeito prejudicial no comando e controle, nunca deixando de considerar as implicações decorrentes do aumento do horizonte rádio relativo aos emissores embarcados em aeronaves.

d. As unidades de Aviação do Exército utilizam recursos do espectro distribuídos ao exército de campanha. As unidades da Força Aérea, que usam radiofreqüências a elas reservadas, necessitam ter suas atividades coordenadas com os administradores do espectro da Força Terrestre por elas apoiadas, a fim de evitar possíveis interferências.

e. O administrador do espectro do TO deve coordenar suas atividades com os centros de controle aerotático da Força Aérea. Esses centros são outras fontes de informações e de ligação para coordenar os recursos do espectro utilizados para a atividade de controle de tráfego aéreo da Força Terrestre.

5-17. ADMINISTRAÇÃO DO ESPECTRO NAS OPERAÇÕES CONJUNTAS OU COMBINADAS

a. Na maioria dos casos, o TO envolve componentes da Força Terrestre, da Força Naval e da Força Aérea. Pode, ainda, ter componentes de forças militares de países aliados. Durante o desenvolvimento das ações de combate, podem ser desenvolvidas operações conjuntas ou combinadas, o que implicará maior necessidade de coordenação do uso do espectro eletromagnético.

b. As tropas das demais forças singulares ou as tropas aliadas podem administrar o espectro diferentemente da F Ter. Devido ao fato de que podem existir muitas variações na realização dessa importante atividade de comando e controle, é essencial que os administradores do espectro da F Ter identifiquem as peculiaridades de cada uma das forças componentes do TO ou da composição de forças que será empregada em uma operação conjunta ou combinada e se preparem para ajustes na utilização do espectro em combate. Também é essencial que se realize uma coordenação entre as forças aliadas, com o estabelecimento de rotinas e da definição de um canal técnico que facilite o contato entre os administradores do espectro.

ANEXO A

RELATÓRIO DE INTERFERÊNCIA

OM:									
ENDEREÇO OU LOCAL DO PC:									
TEL			FAX						
REDE RÁDIO INTERFERIDA:									
EMISSÃO TÍPICA DA REDE		FONIA		CW		DADOS		OUTROS	
LOCAL(IS) DE INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS (Eqp Fixos ou do SEC):									
ENDEREÇO(S) **(1)**	1)								
	2)								
	3)								
COORDENADAS GEOGRÁFICAS (Eqp Móveis ou do SISTAC)									
(2) PONTO A		PONTO B		PONTO C					
PONTO D		PONTO E		PONTO F					
GDH DE INÍCIO DA INTERFERÊNCIA		GDH DE TÉRMINO DA INTERFERÊNCIA							
RADIOFREQÜÊNCIAS OU FX DE RADIOFREQÜÊNCIAS DE OPERAÇÃO									
RADIOFREQÜÊNCIAS OU FX DE RADIOFREQÜÊNCIAS INTERFERIDA(S)									
MODELOS DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS (3)									
LARGURA DE FAIXA	3 kHz	4 kHz	6 kHz	Outros **(4)**	POT MÁX TX		dBm		
	25 kHz	50 kHz	125 kHz						
ANTENAS UTILIZADAS **(5)**					GANHO DAS ANTENAS		dBi		
TIPO DE SINAL INTERFERENTE		UIVO			FONIA		CW		
		TOM CONTÍNUO			RUÍDO BRANCO		OUTROS (ESPECIFICAR)		
OUTRAS OBSERVAÇÕES: **(6)**									
LOCAL		DATA			ASSINATURA				

(1) Postos rádio instalados de forma fixa (identificar o posto transmissor e o interferido).

(2) Postos rádio desdobrados no terreno (identificar o posto transmissor e o interferido).

(3) Citar os modelos dos equipamentos utilizados. Por exemplo: ERC 617, ERC 630, ERC 203 e ERC 204, ERC 107, etc.

(4) Especificar outra largura de faixa, quando for o caso.

(5) Especificar os tipos de antenas utilizadas.

(6) Acrescentar outros dados julgados úteis: anexar gravação do sinal interferente, se possível, para futura análise técnica; informar se o idioma da interferência foi inteligível (nesse caso, anexar texto ou resumo da transmissão interferente, contendo dados relevantes como nomes, indicativos, locais, etc.) ou não; se foi transmitido criptograma, etc.

ANEXO B

LISTA DE FREQÜÊNCIAS PERMITIDAS PARA SALTOS

B-1. INTRODUÇÃO

a. A Lista de Freqüências Permitidas para Saltos é o documento através do qual a Sec Com GE (responsável pela administração do espectro) da DE ou do Ex Cmp autoriza uma unidade, força-tarefa ou escalão subordinado a utilizar determinada porção do espectro eletromagnético para salto, diversidade e agilidade de freqüências ou outras técnicas semelhantes de transmissão. Esse documento servirá de base para a elaboração de instruções sobre o assunto contidas nas IEComElt e no Plano CIENC de cada escalão.

b. Um transmissor pode mudar de freqüência dentro de uma determinada faixa (salto, diversidade ou agilidade) em uma ordem randômica, pseudo-randômica ou fixa. O número de freqüências usadas dentro de uma determinada faixa pode variar de poucas unidades até vários milhares. Normalmente, quanto mais radiofreqüências disponíveis para os saltos, mais eficaz é a técnica.

c. Embora essas técnicas sejam usadas basicamente como MPE, têm também grande importância na administração de radiofreqüências, pois permitem a reutilização do espectro eletromagnético e a redução dos efeitos de interferências mútuas.

d. Na confecção da Listas de Freqüências Permitidas para Saltos o administrador do espectro deve se valer, preferencialmente, de sistemas automatizados que correlacionam as restrições operacionais e de utilização de freqüências com os recursos de espectro disponíveis e as características técnicas dos equipamentos chegando a resultados mais confiáveis e de uma forma muito mais rápida que o trabalho manual.

B-2. PROCESSO DE ELABORAÇÃO

a. Neste exemplo será considerada a confecção, para o escalão DE, de uma Lista de Freqüências Permitidas, para utilização em equipamento de comunicações, na faixa de VHF, dotado da técnica de salto de freqüências. No entanto, o mesmo método é válido para outros casos realizando-se pequenas adaptações advindas das particularidades técnicas dos equipamentos emissores.

b. O recurso de radiofreqüências que um transmissor utiliza para salto pode, normalmente, ser compartilhado com outros equipamentos, entre os quais terminais de acesso rádio (TAR) e postos rádio do SISTAC desdobrados no terreno, dentre outros. Para essa reutilização, o administrador do espectro deve levantar previamente o impacto causado pela transmissão com salto de freqüências em emissões sem salto. A ocorrência de interferência causada pelos transmissores a usuários existentes no mesmo local deve ser avaliada mediante método científico ou, em último caso, por meio de testes práticos no terreno.

Algumas medidas preventivas principais devem ser tomadas para que a ocorrência de interferência mútua seja reduzida durante a reutilização de freqüências: a potência de transmissão empregada pelo equipamento que está saltando deve ser a mínima indispensável ao estabelecimento do enlace e a distância no terreno, do mesmo transmissor com outros receptores passíveis de serem interferidos, deve ser a máxima possível. Não sendo viável a adoção destas últimas medidas, deve-se manter o máximo espaçamento em freqüência entre os equipamentos desdobrados num mesmo local.

c. O processo de elaboração caracteriza-se basicamente por ser uma operação de subtração e deve seguir algumas regras.

(1) Inicialmente, baseado no banco de dados para administração do espectro, o administrador levanta as necessidades das redes do escalão DE e subordinados que empregarão equipamentos com salto de freqüências;

(2) Em seguida, o administrador do espectro seleciona o número máximo de radiofreqüências disponíveis na área de operação em uma faixa mais larga possível. Empregar radiofreqüências individuais espalhadas por toda a extensão da faixa de funcionamento do equipamento traz melhor resultado, na eficiência da MPE e na prevenção de interferência mútua, que concentrar um maior número de radiofreqüências em uma faixa estreita. Por exemplo: cinqüenta radiofreqüências espalhadas de 30 a 88 MHz resultam em maior segurança que cem radiofreqüências de 35 a 40 MHz. São pequenas as chances de que uma interferência, provocada pelo inimigo ou não intencional (de fonte amiga), possa afetar uma faixa de 58 MHz de largura com potência suficiente para interromper as comunicações. Porém, um

interferidor inimigo pode realizar interferência de barragem em uma faixa de 5 MHz facilmente. Da mesma forma, a grande utilização de radiofreqüências concentradas em uma faixa estreita pode resultar em interferência mútua.

(3) Para chegar-se ao resultado final, da lista confeccionada anteriormente, devem ser eliminadas:

(a) todas as radiofreqüências incluídas na Lista de Freqüências Proibidas, distribuída pelo escalão superior;

(b) as radiofreqüências das redes internas da própria DE e das brigadas subordinadas que, embora não constem da Lista de Freqüências Proibidas, sejam consideradas de vital importância para a operação em curso pelos respectivos comandos;

(c) radiofreqüências levantadas mediante contato com as unidades, GU ou G Cmdo vizinhos que sejam utilizadas em áreas limítrofes da DE, conforme suas prioridades.

(d) as radiofreqüências de redes preexistentes que sofram interferência mútua comprovada, cujos efeitos sejam irremediáveis e prejudiquem profundamente seu funcionamento; e

(e) as radiofreqüências vigiadas de grande valor para a busca de dados, conforme as prioridades traçadas pelo E2 assessorado pela S Sec GE/ Sec Com GE.

d. Em equipamentos dotados da técnica de salto de freqüências que não permitam o funcionamento simultâneo de várias redes diferentes, utilizando uma mesma Lista de Freqüências Permitidas para Salto, as freqüências empregadas por uma rede devem ser excluídas da lista das demais, especialmente quando os transmissores estiverem desdobrados em um mesmo local.

e. A utilização de transmissor com salto de freqüências em aeronaves impõe restrições adicionais. Além da aplicação do processo discutido acima, devido ao aumento do horizonte rádio, uma coordenação adicional com a DE ou escalões adjacentes terá que ser realizada. Isto poderá levar à exclusão de mais radiofreqüências, o que poderá resultar em uma Lista de Freqüências Permitidas para Saltos muito menor.

ÍNDICE ALFABÉTICO

	Prf	Pag
A		
A UIT	2-2	2-2
Administração automatizada de radiofreqüências nas operações	5-5	5-3
Administração de radiofreqüências		
- no BRASIL	3-1	3-1
- pela UIT	2-3	2-3
Administração do espectro		
- na brigada	5-12	5-12
- na divisão de exército	5-11	5-11
- nas forças-tarefas, destacamentos e grupamentos de forças	5-14	5-13
- nas operações conjuntas ou combinadas	5-17	5-15
- nas unidades e subunidades	5-13	5-12
- no exército de campanha	5-10	5-9
- Planejamento do Uso do Espectro	5-6	5-4
As implicações das operações aéreas na administração de radio-freqüências	5-16	5-14
Atribuições - Administração de Radiofreqüências em Tempo de Paz	4-3	4-4
C		
Considerações sobre a utilização de radiofreqüências em tempo de paz	4-1	4-1
D		
Definição (Administração de Radiofreqüências em Combate)	5-2	5-2

	Prf	Pag
Divisão do espectro		
- (Administração de Radiofreqüências em Combate)	5-8	5-4
- de radiofreqüências	2-1	2-1
E		
Elaboração e constante atualização do banco de dados	5-7	5-4
F		
Finalidade - Considerações Iniciais	1-1	1-1
G		
Generalidades		
- (Administração de Radiofreqüências em Combate)	5-1	5-1
- Considerações Gerais	1-3	1-2
H		
Histórico - Considerações Iniciais	1-2	1-1
I		
Importância - Planejamento do Uso do Espectro	5-3	5-2
Introdução (Lista de Freqüências Permitidas para Saltos)	B-1	B-1
O		
Os documentos de administração do espectro	5-15	5-14
P		
Processo de elaboração (Lista de Freqüências Permitidas para Saltos)	B-2	B-2
R		
Relatório de interferência		A-1
Resolução de problemas de interferência	5-9	5-6
Responsabilidades (Administração de Radiofreqüências em Combate)	5-4	5-2
U		
Utilização de cartas de propagação	4-2	4-4

DISTRIBUIÇÃO

1. ÓRGÃOS

Ministério da Defesa	02
Gabinete do Comandante do Exército	01
Estado-Maior do Exército	10
DGP, DEP, D Log, DEC, SEF, SCT	01
DCA, DSM, DAProm, DMov, DIP	01
DEE, DFA, DEPA,	01
D Sup, D Mnt, D Trnp Mob, DFPC, DFR, DMAvEx	01
D Patr, DOC, DOM	01
DAS, D Sau, CPEx, CAEx, CTEx	01
DAF, D Cont, D Aud	01
SGEx, CIE, C Com SEx, DAC, CAEx	01
IPD, IPE	01
STI, DMCEI, CITEx, CDS, DSG	01

2. GRANDES COMANDOS E GRANDES UNIDADES

COTer	03
Comando Militar de Área	02
Região Militar	03
Região Militar/Divisão de Exército	02
Divisão de Exército	02
Brigada	01
Grupamento de Engenharia	01
Artilharia Divisionária	01
Comando Regional de Saúde	01
CAvEx	02

3. UNIDADES

Infantaria	02
Cavalaria	02
Artilharia	02
Batalhão de Manuntenção de Armamento	01
Batalhão de Manuntenção de Suprimento da Av Ex	01
Base de AvEx	01
Base Logística	01
Engenharia	01
Comunicações	05
Batalhão Logístico	01
Batalhão de Suprimento	01
Depósito de Subsistência	01
Depósito de Suprimento	01
Forças Especiais	01
DOMPSA	01
Parque Mnt	01
Esq Av Ex	01

4. SUBUNIDADES (autônomas ou semi-autônomas)

Infantaria/Fronteira	01
Cavalaria	01
Artilharia	01
Engenharia	01
Comunicações	03
Material Bélico	01
Defesa QBN	01
Precursora Pára-quedista	01
Polícia do Exército	01
Guarda	01
Bia/Esqd/Cia Cmdo (GU e G Cmdo)	01
Cia Intlg/GE	01
Cia Transp	01
Cia Prec	01
CTA	02

5. ESTABELECIMENTOS DE ENSINO

ECEME	04
EsAO	20
AMAN	20
EsSA	20
CPOR	05
NPOR	01
IME	01

EsCom, CIGE	05
EsSE, EsACosAAe, EsIE, EsMB, EsIMEx, EsAEx, EsPCEx, EsAS, EsSauEx, EsIMil, EsEqEx, EsEFEx, CIGS, CCFEx, CI Av Ex, CEP, CI Pqdt GPB, CI Bld, CAAEx, CAEx, CTEx	01
Colégio Militar	01
Tiro de Guerra	01

6. OUTRAS ORGANIZAÇÕES

Arquivo Histórico do Exército	01
Arsenais de Guerra RJ / RS / SP	01
Bibliex	01
Campo de Instrução	01
Campo de Provas de Marambaia	01
Centro de Embarcações do CMA	01
Centro Gen ERNANI AYROSA	01
Centro de Recuperação de Itatiaia	01
Coudelaria do Rincão	01
C C Au Ex	01
CDE	01
C Doc Ex	01
C F N	01
COMDABRA	01
C R O	01
C S M	01
Del SM	01
DCA	01
D C Mun	01
D L	01
EAO (FAB)	01
ECEMAR	01
Es G N	01
E S G	01
E C T	01
E G G C F	01
E M Aer	01
E M A	01
H F A	01
Hospitais Gerais e de Guarnições, Policlínicas, Campanha	01
I M B E L	01
I C F Ex	01
I B Ex	01
IPCFEx	01
L Q F Ex	01
Museu Histórico do Exército/FC	01

Este Manual foi elaborado com base em anteprojeto apresentado pelo Centro Integrado de Guerra Eletrônica (CIGE).